

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS HISTÓRICOS: PROJECTO DE UMA EXPOSIÇÃO DE CIÊNCIA INTERACTIVA

**Fátima Paixão [1], Fátima Regina Jorge [1], José Teodoro [2], Paulo Silveira [1],  
Sónia Balau [1]**

[1] Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco

E-mails: [frjorge@ese.ipcb.pt](mailto:frjorge@ese.ipcb.pt); [mfpaixao@ese.ipcb.pt](mailto:mfpaixao@ese.ipcb.pt); [paulo\\_silveira@ese.ipcb.pt](mailto:paulo_silveira@ese.ipcb.pt);  
[sónia\\_balau@ese.ipcb.pt](mailto:sónia_balau@ese.ipcb.pt)

[2] Escola Básica Integrada Cidade de Castelo Branco; E-mail: [teodoroprata@gmail.com](mailto:teodoroprata@gmail.com)

É actualmente bem sentida a necessidade de desenvolver competências transversais de resolução de problemas. Considerando a utilização de espaços de aprendizagem não formais como um bom complemento de aprendizagem das ciências/matемática e reconhecendo a História da Ciência como uma abordagem que proporciona, entre outros aspectos, excelente motivação, desafiámo-nos a desenvolver um Projecto de uma Exposição interactiva constituída por um conjunto de módulos de problemas matemáticos históricos com resolução manipulativa, associados a grandezas físicas abordadas no 1º e 2º CEB (massa, volume, capacidade, área e comprimento). Evidenciamos as potencialidades educativas do projecto, dando conta da avaliação por professores que a visitaram com os seus alunos.

### **Introdução e fundamentação**

Considera-se como ponto de partida, a sentida necessidade de desenvolver competências essenciais que preparem para a vida activa, em que a mudança é uma característica incontestável. Cachapuz, Sá-Chaves e Paixão (2004) apontam o “saber resolver problemas” como uma dessas competências fundacionais. À medida que a escola não dá resposta às necessidades dos alunos, no sentido da sua formação para viver numa sociedade profundamente marcada pela ciência e tecnologia, para desempenhar profissões exigentes e para satisfação pessoal, as propostas de ensinar ciência/matемática não identificadas com a escola, no sentido tradicional da divisão em disciplinas disjuntas, ganham valor. Ao mesmo tempo, e como reforço a este argumento, a relevância da aprendizagem da ciência/matемática supõe-se muito para além da função exclusiva de proporcionar êxito académico, em exames, para prosseguimento de estudos (Acevedo Díaz, 2004). Ganhando cada vez maior relevância num mundo mais dependente e influenciado por uma matriz de desenvolvimento tecnocientífico que molda a sociedade e a cultura do tempo, as conexões que se podem estabelecer entre a ciência e outros domínios são cada vez mais significativas.

Assim, a relação entre os contextos formais e não formais têm que se estreitar (Oliva, Matos e Acevedo, 2004; Aikenhead, 2003). Um outro aspecto a que convém dar relevo é ao domínio emotivo e afectivo dos alunos, que cresce quando aprendem sobre e em contextos que, sendo passados ou presentes, próximos ou longínquos, os motivem e os desafiem.

Ainda um terceiro posicionamento assumido foi que a história da ciência/matемática representa uma perspectiva com um elevado potencial para contribuir para uma mudança mais efectiva da consistência conceptual e do valor das aprendizagens

científicas. Desde há alguns anos que vem crescendo a convicção de que a integração da história da ciência aponta para melhorias significativas na aprendizagem e na relação dos alunos com a ciência/matemática e com a aprendizagem e, no caso dos professores, com o próprio ensino (Reid e Hodson, 1989; Bardin, 2000). A riqueza de situações que a história da ciência proporciona e que se podem integrar ou articular com o currículo proporciona uma abordagem cultural da ciência, potencia a sua articulação com outras áreas do saber e do quotidiano, humanizando a ciência no reforço da consciência de que esta é produto da actividade humana desenvolvida em contextos sociais reais. De modo particular, os problemas históricos constituem oportunidades para estabelecer novas visões sobre muitos tópicos curriculares actuais e compreender muitas das dificuldades de aprendizagem dos alunos. A consideração da história da ciência permite, deste modo, uma melhor compreensão da natureza da ciência/matemática e do conhecimento científico bem como das comunidades que, em diferentes épocas ou contextos, deram passos para o avanço da ciência. Do ponto de vista da história universal ou das histórias locais, uma focalização em aspectos científicos e tecnológicos conduz a uma compreensão mais profunda de decisões políticas, económicas e sociais, pois o conhecimento dos desenvolvimentos da ciência e da tecnologia da época permite avançar hipóteses, muitas vezes nunca consideradas.

É na intersecção de todos estes aspectos, tomados como valiosos do ponto de vista educativo, que se concebeu o Projecto que em seguida se apresenta e do qual já se obteve uma avaliação prévia por parte de professores do 1º e 2º ciclos que tomaram contacto com os módulos propostos.

### **O Projecto: Breve descrição e Objectivos**

O Projecto consiste na montagem e exploração de uma Exposição composta por cinco módulos interactivos para resolução conceptual e manipulativa de problemas matemáticos históricos envolvendo grandezas e unidades de medida. Os problemas foram retirados ou adaptados de antigas Aritméticas portuguesas dos séculos XVI e XVII e retratam o espírito da época pela recriação de situações sociais e comerciais.

O conjunto exposto tem uma introdução à temática e, além disso, potencia um percurso pela evolução das unidades de medida evidenciando as principais tentativas de uniformização em Portugal.

Cada módulo apresenta um contexto ilustrado para a grandeza e problemas que podem ser resolvidos quer conceptualmente quer utilizando os materiais manipulativos disponibilizados e construídos para o efeito. Os problemas e as tarefas podem ainda ser transportados para a sala de aula e explorados de modo mais amplo, pelo professor.

Em relação a cada problema, contextualizado na época e associando aspectos de história de Portugal e de história local, pretende-se que através da medição de atributos como a massa, o volume, a capacidade, a área ou o comprimento, as crianças utilizem as relações entre antigas unidades para a grandeza abordada no módulo de modo a compreender as relações entre unidades da mesma grandeza, a tomar consciência da variabilidade de divisores das unidades usadas ou a operar com quantidades fraccionárias. Pretende-se, ainda, que os alunos compreendam a importância social e científica de um sistema de unidades internacionalmente adoptado.

No exemplo que a seguir se transcreve, retirado do módulo sobre o comprimento, as crianças poderão, operando com as fracções, compreender que benefícios retiravam os mercadores portugueses, das diferenças entre as unidades, nas transacções com Castela:

*O côvado tem três palmos. Seda e panos vendem-se por côvado. O pano da Índia de linho e outras coisas de tecer se vendem por varas de cinco palmos, que é vara e quarta castelhana. De maneira que nas sedas e panos que vêm de Castela se ganha na medida uma terça e nas mercadorias que deste Reino de Portugal vão para Castela se ganha uma quarta.*

*Entendido o valor das medidas, pergunta-se porque é que o mercador português ganha sempre no negócio.*

Assim, alguns dos objectivos gerais da Exposição são:

Evidenciar a perspectiva contextual das ciências e matemática, através de actividades experimentais e interactivas.

Compreender a construção dinâmica e socialmente influenciada e situada do conhecimento científico e matemático, através da análise e resolução de problemas históricos.

Desenvolver competências de resolução de problemas, de pensamento crítico e de cálculo.

Compreender a importância e necessidade do sistema internacional de unidades.

Numa primeira versão da Exposição, organizada com materiais ainda não definitivos, convidámos professores que habitualmente orientam estágios do 1º e do 2º Ciclos do Ensino Básico para a visitarem com os seus alunos. A questão que se nos colocava era a de compreender se os objectivos que tínhamos estabelecido e os problemas e tarefas que propúnhamos eram adequados aos alunos a que se destinará a Exposição.

Os professores responderam a um conjunto de questões de resposta fechada e a uma questão aberta. Em relação às primeiras questionava-se se a Exposição: (i) provocou curiosidade e entusiasmo nos alunos? (ii) era adequada ao nível etário dos alunos? (iii) permitia desenvolver cálculo e diversos conceitos matemáticos, através da resolução de problemas, e de modo interactivo e contextualizado? (iv) seria interessante voltarmos a repetir a exposição em anos seguintes?

Quanto à questão aberta pedíamos aos professores que tecessem alguns comentários referindo-se ao envolvimento dos alunos na perspectiva manipulativa e experimental e de aprendizagem activa e contextualizada da matemática.

## **Conclusão**

A partir da avaliação feita pelos professores relativamente à Exposição que estamos agora a desenvolver no sentido de a tornar permanente e itinerante pelas diversas escolas de 1º e 2º Ciclo do ensino básico do concelho de Castelo Branco, percebemos, pelos comentários e opiniões manifestadas pelos professores, que se trata de um projecto de grande valor educativo. Os professores consideraram que os problemas e as tarefas propostas provocam de modo muito elevado, a curiosidade e o entusiasmo e que os problemas estão adequados ao nível etário dos alunos aos quais se destinam e também que os problemas e tarefas permitem a exploração interactiva de muitos conceitos matemáticos proporcionando uma abordagem interdisciplinar, com várias áreas, muito frutífera. De um modo particular, a ideia de transformar a Exposição num Projecto educativo que possa ser itinerante pelas diversas escolas do concelho, deveu-se ao incentivo dos professores no total apoio à repetição da exposição em anos seguintes.

AGRADECIMENTO: Especial referência é devida à Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica, Projecto Ciência Viva VI-1375.

### Referências Bibliográficas

Acevedo, J.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1): 3-16.

Bardin, E. (2000). The historical dimension: from teacher to learner. In Victor Katz (Ed.). *Using History to Teach Mathematics. An International Perspective*. Washington DC: The Mathematic Association of America, pp. 66-70.

Cachapuz, A.; Sá-Chaves, I. e Paixão, F. (2004). *Saberes Básicos de todos os cidadãos no século XXI*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

Hodson, D. e Reid, D.J. (1988). Changing priorities in science education. Part II. *School Science Review*, 70 (251), 159-165.

Oliva, J.M.; Matos, J. e Acevedo, J.A. (2004). Las exposiciones científicas escolares y su contribución al desarrollo profesional docente de los profesores participantes. In I.P. Martins; F. Paixão e R. Vieira (Org.). *Perspectivas Ciência Tecnologia e Sociedade na Inovação da Educação em Ciência*. Aveiro: Universidade de Aveiro, pp. 189-193.